



**PENGARUH VARIASI SUDUT POTONG DAN *DEPTH OF CUT* PROSES
TURNING PADA MATERIAL MAGNESIUM AZ31 TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu
(S-1) Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

ABTRAKS

Kevin Zulkifli.2022. PENGARUH VARIASI SUDUT POTONG DAN DEPTH OF CUT PROSES TURNING PADA MATERIAL MAGNESIUM AZ31 TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Priyagung Hartono, M.T

Pembimbing 2 : Artono Raharjo, S.T, MT.

Pembubutan merupakan yang pengerjaannya menggunakan benda kerja silindris. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerjanya yang menggerakkan gerak putar dari benda kerja dimana penyayatannya dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja (*feeding*). Seiring dengan perkembangannya teknologi manufaktur pembubutan manual akan tergantikan oleh pembubutan berbasis mesin bubut konvensional sama walaupun merk dan buatan pabrik berbeda, hanya saja terkadang posisi handle/tuas, tombol, tabel penunjuk pembubutan dan rangkaian penyusunan roda gigi untuk berbagai jenis pembubutan letak/posisinya berbeda. Maka akan berkembang juga metode pembubutan yang dikerjakan. Ini dikarenakan proses pemesian akan mempengaruhi hasil dari pepmbubutan suatu material. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi sudut potong dan *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* magnesium AZ31. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Variasi jenis sudut potong yang digunakan adalah 60° 70° dan 80° . Serta *depth of cut* 0,5 mm dan 1 mm terhadap hasil proses *turning*. Hasil penelitian membuktikan bahwa pengaruh sudut potong dan *depth of cut* mempengaruhi nilai kekasaran permukaan. Nilai kekasaran pada masing masing *specimen* menunjukkan nilai kekasaran yang berbeda. Nilai kekasaran paling rendah didapatkan oleh variasi sudut potong 80° . Sedangkan nilai kekasaran paling tinggi didapatkan oleh pembubutan variasi sudut potong 60° . Hal ini diakibatkan semakin rendah sudut potong akan memperbesar gaya gesek yang terjadi pada bidang pemotongan sehingga getaran pada proses pemotongan semakin tinggi yang akan mempengaruhi kekasaran permukaan pada hasil pembubutan.

Kata Kunci : Mesin bubut konvensional, Pahat HSS, sudut potong, depth of cut, Magnesium AZ31, Kekasaran Permukaan

ABSTRACT

Turning is a process that uses a cylindrical workpiece. Lathe itself is a process of feeding the workpiece which drives the rotary motion of the workpiece where the cutting is applied to the tool which is moved translationally parallel to the rotary axis of the workpiece (feeding). Therefore we need a machine that can meet the targets of the manufacturing industry. Along with the development of manual turning manufacturing technology, it will be replaced by conventional lathe-based turning, even though the brand and factory make are different, it's just that sometimes the position handles/levers, buttons, turning table pointers and gear arrangement circuits for various types of turning have different locations/positions. Then the turning method will also develop. This is because the machining process will affect the result of turning a material. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the angle of cut and depth of cut on the surface roughness of the turning process of AZ31 magnesium. The research method used is experimental. Variations in the type of cutting angle used are 60° 70° and 80°. As well as a depth of cut of 0.5 mm and 1 mm for the results of the turning process. The results of the research prove that the influence of the angle of cut and the depth of cut affect the surface roughness value. The roughness value of each specimen shows a different roughness value. The lowest roughness value is obtained by a variation of the cutting angle of 80°. Meanwhile, the highest roughness value was obtained by turning the 60° cutting angle variation. This is caused by the lower the cutting angle will increase the friction force that occurs in the cutting plane so that the vibration in the cutting process is higher which will affect the surface roughness of the turning result.

Keywords : *Conventional lathe, HSS Chisel, angle of cut, depth of cut, Magnesium AZ31, Surface Roughness*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Didalam proses pembubutan merupakan yang pengerjaannya menggunakan benda kerja silindris. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerjanya yang menggerakkan gerak putar dari benda kerja dimana penyayatannya dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja (*feeding*). Proses pembubutan memiliki kegunaan untuk menghasilkan benda benda penampang silindris seperti contoh poros bertingkat, poros lurus, poros beralur, poros tirus, poros ulir, dan pengerjaan benda kerja silindris lainnya. Di dalam proses ini membutuhkan juga parameter pemotongan yang saat berpengaruh terhadap hasil pada permukaan benda kerja yaitu kecepatan potong (v), kecepatan pemakanan (vf) dan kecepatan putaran spindle (rpm) (Suditomo, 2021).

Temperatur pemotongan dan gaya potong yang dihasilkan merupakan parameter penting yang perlu dikontrol atau dikurangi. Temperatur pemotongan dan gaya potong akan mempengaruhi umur pahat sehingga mempengaruhi biaya pahat. Fluida pengerjaan logam juga merupakan pendingin dan pelumas penting yang digunakan dalam proses penghilangan material dan deformasi untuk meningkatkan produktivitas manufaktur (Thamrin, 2019). Pada proses pembubutan terdapat bagian dan proses penting adalah pahat bubut dan yang mempunyai pengaruh besar untuk menentukan hasil baik atau tidaknya permukaan benda kerja dari proses pembubutan tersebut dan pencegahan agar pahat dan permukaan benda kerja bagus salah satunya adalah penggunaan cairan pendingin. Dari pengukuran yang dilakukan (Lubis et al., 2016) hasil pengukuran dan pengamatan topografi permukaan benda kerja diperoleh bahwa benda kerja yang memiliki tingkat kekasaran (R_a) lebih tinggi menghasilkan permukaan yang lebih rendah. Penggunaan mata pahat karbida menghasilkan nilai kekasaran yang rendah sebesar 5,51 mm pada pemotongan tanpa coolant dengan kecepatan potong 240 m/min dan hantaran 0,3 mm. Sedangkan penggunaan pahat HSS pada pemotongan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang lebih kecil yaitu

sebesar 2,11 mm dengan menggunakan coolant. Kecepatan pemotongan memberi pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nilai kekasaran permukaan logam.

Menurut (Rizal et al,2015) dalam (Nasution et al., 2021) dalam mesin perkakas besarnya gaya potong memiliki informasi yang sangat diperlukan, besarnya gaya potong dapat dipengaruhi dengan beberapa faktor salah satunya yaitu putaran spindle dan beberapa faktor lainnya seperti tebal geram, kedalaman potong dan lainnya. Gaya pemotongan mempunyai peran penting untuk memberi informasi yang signifikan dalam proses pemesinan untuk mengetahui sebuah parameter pemotongan dan pengoptimalan geometri pahat, desain peralatan mesin, pengujian kemampuan mesin material baru dan sistem pemantauan kondisi pahat.

Salah satu bahan yang banyak digunakan di industri manufaktur salah satunya yaitu paduan magnesium karena mempunyai sifat yang ringan, penghantar yang baik dan tahan korosi. Bahan logam seperti magnesium juga dikenal sebagai bahan yang memiliki titik nyala yang rendah sehingga mudah terbakar. Suhu yang tinggi juga dapat dianggap menyebabkan pahat menjadi aus yang dapat dianggap merugikan karena dapat menyebabkan pahat menjadi aus dan otomatis tingkat kekasaran permukaan menjadi tinggi. Sehingga dapat menyebabkan efisiensi dari proses pemesinan menurun dan meningkatnya biaya produksi (Ibrahim et al., 2017). Titik lebur yang rendah dan daya rekat material merupakan tantangan yang terkait dengan paduan magnesium, yang mengarah ke tepi bawaan yang ekstrim (BUE) dan formasi *built-up layer* (BUL) selama proses pemesinan. Pemesinan kering cocok untuk pemesinan paduan magnesium. Namun, strategi ini menyebabkan keausan perekat yang berlebihan pada pahat. (Zakaria et al., 2022).

Pada umumnya atau khususnya pada proses produksi mesin bubut di perlukan untuk menghasilkan proses pemesinan skala kecil maupun skala besar. Dan pada proses *turning* atau lebih dikenal dengan proses bubut mempunyai prinsip kerja yaitu proses pengurangan bagian dari benda kerja dengan bertujuan untuk mendapatkan bentuk tertentu. Adapun produk yang dihasilkan dari mesin bubut antara lain roda gigi, baut, mur dll.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah yang harus dijawab penelitian ini adalah bagaimana pengaruh variasi sudut potong dan *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* magnesium AZ31.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan dan keterbatasan waktu maupun kemampuan penelitian, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Pahat yang digunakan dalam proses ini yaitu pahat HSS.
2. Pengerjaan menggunakan mesin bubut konvensional.
3. Material yang digunakan adalah magnesium AZ31.
4. Sudut potong yang digunakan 60° 70° dan 80°.
5. *Depth of cut* yang digunakan adalah 0,5 mm dan 1mm.
6. *Cutting fluids* menggunakan *aloevera*.
7. Kecepatan *spindle* yang digunakan 650 rpm.
8. Alat ukur yang digunakan *surface roughness tester*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi sudut potong dan *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* magnesium AZ31.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan referensi dalam proses *turning* material magnesium AZ31 sebagai tambahan pada Fakultas Teknik Mesin Unisma.
2. Dapat dihasilkan parameter yang mendukung proses pembubutan magnesium AZ31 yang dihasilkan produk hasil proses pemesinan yang bagus dan bisa dibuat referensi lebih lanjut.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I : pendahuluan yang menjelaskan secara garis besar kajian pengaruh variasi sudut potong dan *depth of cut*, latar belakang, rumusan masalah,

batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan pustaka yang berisikan teori mengenai hal-hal yang dijadikan sebagai landasan teori untuk mendukung penelitian ini.

Bab III : Metodologi penelitian yang menerangkan tentang hal-hal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu tempat penelitian, bahan penelitian, peralatan dan prosedur pengujian.

Bab IV : Analisis data yang berisikan laporan hasil data-data pelaksanaan penelitian dan membahas mengenai analisis data yang telah didapatkan.

Bab V : Penutup yang berisikan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

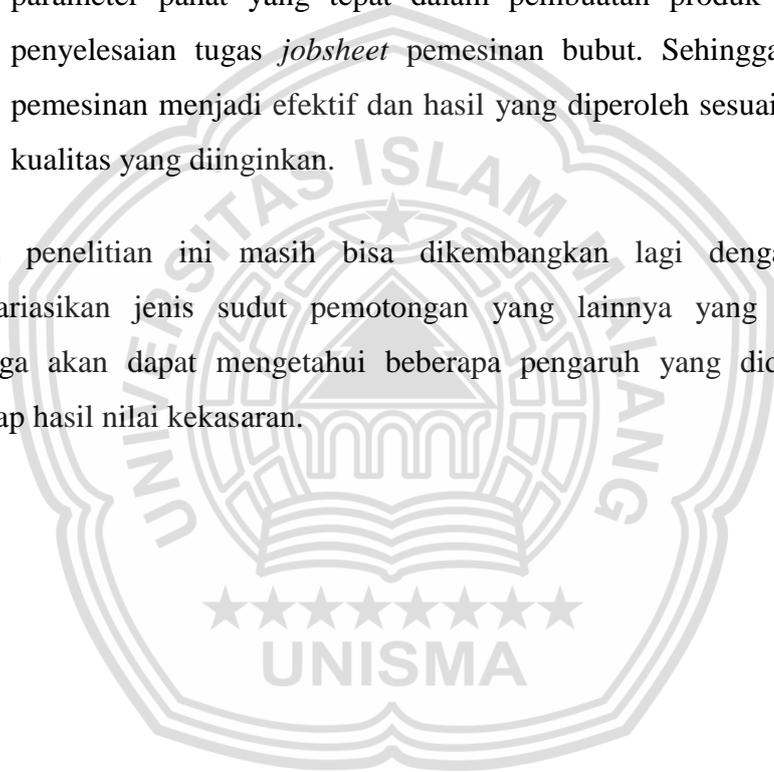
Berdasarkan hasil Analisis data dan pengolahan data yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya tentang variasi sudut potong dan *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan magnesium AZ31 pada pembubutan, maka penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

- a. Dari variasi ketiga sudut pemotongan yaitu 60° 70° 80° mendapatkan nilai kekasaran yang terbaik pada sudut pemotongan 80° , sedangkan untuk kedalaman potong 0,5 mm dan 1 mm di dapatkan hasil terbaik pada kekasaran permukaan di kedalaman potong 0,5 mm. Sehingga di peroleh hasil kekasaran permukaan terbaik ada di kedalaman potong 0,5 mm dengan sudut pemotongan 80° sebesar 4,34 um.
- b. Kedalaman potong memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan menggunakan mesin bubut konvensional, Karena analisis hitung di peroleh $F_{hit} > F_{tabel}$. Berdasarkan grafik, nilai kekasaran permukaan mengalami penurunan ketika menggunakan harga kedalaman potong yang rendah, sedangkan nilai kekasaran dengan kedalaman potong tinggi akan mengalami peningkatan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disampaikan saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

1. Hasil penelitian tentang sudut pemotongan dan kedalaman potong terhadap nilai kekasaran permukaan ini pada proses pembubutan, diharapkan dapat memberikan tambahan referensi di bidang industri ataupun sekolah kejuruan untuk merencanakan proses pemesinan dengan penggunaan parameter pemesinan dan parameter pahat yang tepat dalam pembuatan produk ataupun penyelesaian tugas *jobsheet* pemesinan bubut. Sehingga proses pemesinan menjadi efektif dan hasil yang diperoleh sesuai dengan kualitas yang diinginkan.
2. Dalam penelitian ini masih bisa dikembangkan lagi dengan cara memvariasikan jenis sudut pemotongan yang lainnya yang berbeda sehingga akan dapat mengetahui beberapa pengaruh yang didapatkan terhadap hasil nilai kekasaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, M., Hartono, P., & Lesmanah, U. (2018). Analisis Perbandingan Kekasaran Permukaan Pada Proses Turning. *Teknik Mesin*, *x(x)*, 1–5.
- Anwar Rosandi, Wirawan Sumbodo, Heri Yudiono, K. (2021). Analisis Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Dan Getaran Pada Pembubutan Silindris Material Baja ST 60. *Jim*, *3(1)*, 1–12. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jim>
- Ardi pradana, bagas sukma. (2020). *ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (LIDAH BUAYA, OLI, DAN AIR) TERHADAP KEKUATAN SAMBUNGAN LAS SMAW PADA BAJA ST 37*.
- Fahrudin, W. A. (2018). Usulan Perbaikan Dalam Penerapan Total Productive Maintenance Di Pt . Xintai Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, *1*, 1–9.
- Hartono, P., Pratikto, Suprpto, A., & Irawan, Y. S. (2018). Aloe vera as cutting fluid optimization using response surface method. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, *1(1–91)*, 55–63. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.123223>
- Hasan, R. (2017). ANALISA PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL DAN VARIASI GERAKAN MAKAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PEMBUBUTAN DALAM MATERIAL ST50. *Muhammad*, *8*.
- Ibrahim, G. A., Arifian, D., Hamni, A., Harun, S., & Burhanuddin, Y. (2017). *Analisa Keausan Pahat Putar pada Pembubutan Magnesium AZ31 Menggunakan Udara Dingin Bertekanan*. 10–14.
- Ibrahim, G. A., Iskandar, J., Hamni, A., & Lestari, S. M. P. (2018). Analisa keausan pahat pada pemesinan bor magnesium AZ31 menggunakan metode taguchi. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, *12(1)*, 29. <https://doi.org/10.36289/jtmi.v12i1.69>
- Ibrahim, G. A., Suseno, A., & Hamni, A. (2019). Pengaruh Parameter Pemotongan Pada Proses Bubut Ulir (Threading) Terhadap Kepresisian Geometri Ulir Magnesium Paduan AZ31. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, *12(1)*, 1. <https://doi.org/10.24843/jem.2019.v12.i01.p01>
- Irawan, Y. S. (n.d.). *Material Teknik 14 . Magnesium dan Paduannya (Mg and its alloys) Magnesium adalah logam ringan dan banyak digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan massa jenis yang ringan . Karakteristik : - Memiliki struktur HCP (Hexagonal Closed Packed) - Titik cai*. 1–5.
- Kencanawati, C. I. P. K. (2017). Proses Pemesinan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53(9)*, 41.
- Lubis, S. Y., Siahaan, E., & Brian, K. (2016). *Pengaruh Kecepatan Potong pada Proses Pembubutan Terhadap Surface Roughness dan Topografi Permukaan Material Aluminium Alloy*. 1–9.

- Margono, B., Kristiawan, Y. Y., Suryono, E., & Rinaldi, D. (2022). *PENGARUH DEPTH OF CUT, SPINDLE SPEED, DAN FEEDING PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA MATERIAL TEMBAGA (Cu)*. 7(April), 129–133.
- Mustafik, R. (2020). *Pengaruh kecepatan pemakanan dan kecepatan potong terhadap tingkat kekasaran permukaan baja vcn 150 proses cnc turning*. 1–57.
- Nasution, Affandi, Z. F. (2019). *Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi Http://Jurnal. Umsu. Ac. Id/Index. Php/RMME, 2(2), 131–139.*
- Nasution, A. R., Rahmatullah, R., & Harahap, J. (2021). *Pengaruh Variasi Putaran Spindel Terhadap Gaya Potong Pada Proses Pemesinan. VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal, 2(2), 92–99.*
<https://doi.org/10.38038/vocatech.v2i2.56>
- Rochim, T. (1993a). *TEORI & TEKNOLOGI PROSES PEMESINAN*. Higher Education Development Support Project.
- Rochim, T. (1993b). *TEORI & TEKNOLOGI PROSES PERMESINAN*. Higher Education Development Support Project.
- Selleng, K. (2010). *ANALISIS RELASI PARAMETER PEMOTONGAN BAJA St 43 PADA MESIN BUBUT GDW LZ 350. Mektek, Vol 12, No 1 (2010).*
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mektek/article/view/538>
- Suditomo, A. (2021). *Perbandingan Pengaruh Water Coolant dan Water Soluble Oil Coolant Terhadap Kekasaran Permukaan AISI 1045 dan untuk Meminimalisir Kerusakan Pahat dalam Proses Pembubutan*. 4–5.
- Sugeng, U. M. (2020). *Teori Proses Permesinan*.
- Surdia, T., & Saito, S. (1985). *Pengetahuan Bahan Teknik*. 145.
- Suroso, B., & Prayogi, D. (2019). *Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi, 2(1), 24–33.*
<https://doi.org/10.30596/rmme.v2i1.3066>
- Thamrin, I. (2019). *Analysis of the effect of the cutting speed on specific cutting energy in turning process. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 620(1).* <https://doi.org/10.1088/1757-899X/620/1/012117>
- Wawanto, R., -, E., & -, A. (2021). *Studi Pengaruh Kecepatan Potong Dan Kedalaman Pemoangan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Hasil Pembubutan Menggunakan Pahat HSS Terhadap Material St41. Sprocket Journal of Mechanical Engineering, 3(1), 58–64.*
<https://doi.org/10.36655/sprocket.v3i1.570>
- Zakaria, M. S., Mustapha, M., Azmi, A. I., Ahmad, A., Ismail, S. O., & Shuaib, N. A. (2022). *Effects of submerged convective cooling in the turning of*

AZ31 magnesium alloy for tool temperature and wear improvement.
International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 120(5–6),
3181–3200. <https://doi.org/10.1007/s00170-022-08985-9>

